

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A) 昭61-254639

|                        |            |                    |                        |
|------------------------|------------|--------------------|------------------------|
| ⑬ Int.Cl. <sup>4</sup> | 識別記号       | 序内整理番号             | ⑭ 公開 昭和61年(1986)11月12日 |
| C 08 J 9/04            | 103<br>CES | 8517-4F<br>8517-4F |                        |
| C 08 K 5/17            | CAD        |                    |                        |
| C 08 L 23/02           |            | 6609-4J            |                        |
| // C 08 J 5/18         | CES        | 8115-4F            | 審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)  |

⑮ 発明の名称 発泡ポリオレフィン系シートの帯電防止剤

⑯ 特願 昭60-95158

⑰ 出願 昭60(1985)5月2日

⑱ 発明者 坪根 匡泰 古河市本町4-15-108  
⑲ 発明者 戸田 義行 古河市旭町2-15-38番地  
⑳ 出願人 積水化成品工業株式会社 奈良市南京終町1丁目25番地  
㉑ 代理人 弁理士 亀井 弘勝 外1名

明細書

1. 発明の名称

発泡ポリオレフィン系シートの帯電防止剤

2. 特許請求の範囲

1. ポリオキシエチレンアルキルアミンを主成分とし、上記主成分と相溶性があると共に、非極性で凝固点が20℃以下のお添加剤を配合していることを特徴とする発泡ポリオレフィン系シートの帯電防止剤。

2. 添加剤の沸点が150℃以上である上記特許請求の範囲第1項記載の発泡ポリオレフィン系シートの帯電防止剤。

3. 添加剤がエチレングリコールである上記特許請求の範囲第1項記載の発泡ポリオレフィン系シートの帯電防止剤。

4. 添加剤がテトラエチレングリコールジメチルエーテルである上記特許請求の範囲第1項記載の発泡ポリオレフィン系シートの帯電防止剤。

5. 主成分と添加剤との配合比率としては、帯電防止剤全体に対して、添加剤を5~40%配合している上記特許請求の範囲第1項記載の発泡ポリオレフィン系シートの帯電防止剤。

3. 発明の詳細な説明

<技術分野>

この発明は発泡ポリオレフィン系シートの帯電防止剤に関するもので、各種包装容器等の成形用材料として使用される発泡ポリオレフィン系シートに対して、予め原料樹脂に配合して使用する帯電防止剤に関するものである。

<従来技術>

従来より、合成樹脂シートの製造時に、予め原料樹脂中に帯電防止剤を配合しておき、発泡シートの成形後に表面にブリードした帯電防止剤による導電性層によって、合成樹脂シートの帯電を防止することが行われている。

ところが、合成樹脂シートとして、発泡ポリエチレンシート等の発泡ポリオレフィン系シートを

使用する場合、発泡シート自体に柔軟性を有すること、および発泡シートの表面には細かな凹凸があるため、シート表面にプリードした帯電防止剤が均一な導電性層を形成し難い。特に、帯電防止剤が固体である場合には流動性が無いため、その傾向が大であった。そこで、帯電防止剤としては、適当な粘度を有する液体であることが、必要な条件になってくる。

しかし、通常の帯電防止剤の場合、常温では液体であっても、冬期など低温環境下で、帯電防止剤の凝固点以下の温度に晒されると、常温下では均一な導電性層を形成していた帯電防止剤が固化し始め、細かなヒビ割れ状態になり、一部が剥落したりして、導電性層が不均一になり、帯電防止効果を著しく減少させることになる。特に、柔軟な発泡ポリオレフィン系シートに使用する場合、導電性層が発泡シートの柔軟な変形についていけず、上記ヒビ割れ等が発生する可能性が非常に高かった。

そのため、従来の帯電防止剤を配合した発泡ボ

リオレフィン系シートを帶電シートとして使用する場合には、各場対策として、使用前に一定温度に温めてから使用しており、非常に手間がかかり面倒なものであった。

従って、包装容器等として使用される発泡ポリオレフィン系シート等の場合には、低温下において、帯電防止効果が極端に低下する、従来の帯電防止剤は、非常に不都合なものであり、改善が要望されていた。

#### <目的>

そこで、この発明の目的としては、上記従来技術の問題点を解消し、低温下においても充分な帯電防止効果を発揮できる、実用的な帯電防止剤を提供するものである。

#### <構成>

そして、上記目的を達成するための構成としては、ポリオキシエチレンアルキルアミンを主成分とし、上記主成分と相溶性があると共に、非揮発性で凝固点が20℃以下の添加剤を配合していることを特徴としている。

#### <実施例>

次いで、この発明の実施例について、以下に説明する。

まず、帯電防止剤の主成分としては、ポリオキシエチレンアルキルアミンが使用される。これは、非イオン性の界面活性剤であり、発泡シート表面に均一な導電性層を作り、空気中の水分を良好に吸収することと、自己の導電性によって、シート表面に発生した静電気を速やかに放電させることができる。また、摩擦帯電そのものを減少させる効果もある。

そして、上記主成分に対して添加剤として、主成分と相溶性があると共に、非揮発性であって、凝固点が20℃以下の物質を配合する。上記した相溶性は、添加剤が主成分と均一に混和されて、有効に作用するために必要であり、非揮発性は、発泡シートの成形あるいは使用中に、添加剤が逸散して効果を失わぬために必要であり、凝固点の低さは、帯電防止剤全体の凝固点を下げ、低温下においても有効な帯電防止性を発揮させるため

に必要な条件である。

上記条件に該当する具体的な添加剤としては、エチレングリコール(EG)、またはテトラエチレングリコールジメチルエーテル(TEGM)、ジエチレングリコールモノブチルエーテル、トリエチレングリコールモノエチルエーテル等があり、さらに0-ジクロロベンゼン(凝固点-17℃、沸点179.5℃)等のハロゲン化炭化水素類、n-ヘプタノール(凝固点-34.6℃、沸点175.8℃)等の高級アルコール類、アセトフェノン等のケトン類、その他の物質でも、上記各条件に該当するものであれば、使用可能である。

そして、主成分と添加剤との配合比率としては、通常4:1程度で実施されるが、生成分と添加剤の凝固点および発泡シートの使用用途や使用環境温度によって、添加剤の量を適当に調整して実施する。但し、帯電防止剤全體に対する添加剤の配合比率が、40%以上になると、主成分による帯電防止効果が充分に発揮できず、コスト的にも高くつくので、不適当である。また、5%以下では、

添加剤が主成分と均一に混和できず、帯電防止剤全体の凝固点を下げる、この発明の効果が充分に発揮できないので、不適当である。

以上のような主成分と添加剤とからなる帯電防止剤を、発泡ポリオレフィン系シートに配合するには、まずポリオレフィン系樹脂原料に、発泡剤、気泡調整剤等の通常の発泡シート用添加剤をブレンドすると共に、この発明の帯電防止剤を一定量添加し、通常の押出成形方法等によって、発泡シートを成形する。すると、発泡シートに配合された帯電防止剤がシート表面にブリードして、均一な導電性層を形成することになる。

上記発泡ポリオレフィン系シートを形成するポリオレフィン系樹脂としては、低密度ポリエチレン、直鎖状低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリプロピレン-ポリエチレンランダム共重合体、エチレン-酢酸ビニル共重合体、その他ポリオレフィン系樹脂と他の熱可塑性樹脂との共重合体もしくは混合樹脂等も使用できる。

合することによって、帯電防止剤全体の凝固点を下げ、低温においても帯電防止効果を低下させることなく、常温から低温までの広い範囲で、常に良好な帯電防止効果を発揮できるようになった。

また、添加剤としては、主成分であるポリオキシエチレンアルキルアミンとの相溶性が良いものを使用することによって、添加剤を帯電防止剤全体に均一に配合でき、従って発泡シート全体に亘って、帯電防止効果を均一且つ良好に発揮させることが可能になる。さらに、添加剤として、非揮発性のものを使用することによって、添加剤の効果を長期に亘って良好に発揮でき、帯電防止効果の持続性も高くなる。

以上のように、発泡ポリオレフィン系シートに対して、常温時は勿論のこと、低温時においても、良好な帯電防止性を発揮できる、優れた帯電防止剤を提供できるものである。

#### <実験例>

上記この発明の効果を実証するために、具体的に帯電防止剤を配合した発泡ポリオレフィン系シ

そして、上記発泡ポリオレフィン系シートの場合、帯電防止剤として、この発明のように、エチレンオキサイド付加物、あるいは高級脂肪酸のグリセライドやアルキルアミン誘導体を有するものを使用しても、成形後に表面にブリードし易いので、この発明の帯電防止剤の効果を有効に発揮できる。

なお、発泡ポリオレフィン系シートに含有させる帯電防止剤は、含有量が多い程、帯電防止効果は高くなるが、あまり含有量が多くなると、帯電防止効果の差は顕著でなくなり、コスト的には高く付くので、あまり含有量を多くするのは、好ましくない。

#### <効果>

以上のとく構成された、この発明の帯電防止剤によれば、発泡ポリオレフィン系シートに配合して使用する帯電防止剤として、常温では優れた帯電防止効果を発揮できるが、低温における帯電防止効果が劣る、ポリオキシエチレンアルキルアミンに対して、凝固点が20℃以下の添加剤を配

ートを製造して、帯電防止性能等を測定した。

#### 8 実験 1

ポリエチレン樹脂に発泡剤や気泡調整剤等の通常の添加剤をブレンドしたものに、この発明の帯電防止剤および、従来の帯電防止剤を添加した後、押出成形によって、厚み約1.1mmの発泡ポリエチレンシートを製造し、各種の実験を行った。その結果を表Iおよび第1図に示す。

なお、帯電防止剤の主成分であるポリオキシエチレンアルキルアミンとしては、エレガソS-100(日本油脂製)を使用した。また、エチレンクリコール(EG)としては、凝固点が-11.5℃、沸点が197℃のものを使用し、テトラエチレンクリコールジメチルエーテル(TEGM)としては、ユニオックスMM-200(日本油脂製)、凝固点が-27℃、沸点が約200℃のものを使用した。

そして、帯電防止剤としては、上記主成分であるエレガソS-100と、添加剤であるEGまたはTEGMとの、4:1溶液を製造して、発泡ポ

エチレンシートに配合した。

以下空白

表 I

| 添加剤      | 帶電<br>防止剤<br>含有量<br>重量部 | 押出直後       |                                | 1か月後<br>(22±2°C保管) |                                | 1か月後<br>(15±2°C保管) |                                | 1か月後<br>(5±2°C保管) |                                | 3か月後<br>(5±2°C保管) |                                |       |
|----------|-------------------------|------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------------------|-------------------|--------------------------------|-------|
|          |                         | 半減期<br>sec | 抵抗値<br>$\times 10^{14}$<br>Ωcm | 半減期<br>sec         | 抵抗値<br>$\times 10^{10}$<br>Ωcm | 半減期<br>sec         | 抵抗値<br>$\times 10^{10}$<br>Ωcm | 半減期<br>sec        | 抵抗値<br>$\times 10^{10}$<br>Ωcm | 半減期<br>sec        | 抵抗値<br>$\times 10^{10}$<br>Ωcm |       |
| 実験例<br>1 | E G                     | 0.25       | 21.0                           | 1.2                | <0.5                           | 4.2                | <0.5                           | 3.7               | <0.5                           | 5.4               | <0.5                           | 1.1   |
| 実験例<br>2 | TE GM                   | 0.25       | 23.0                           | 1.4                | <0.5                           | 2.1                | <0.5                           | 2.4               | <0.5                           | 4.7               | <0.5                           | 0.9   |
| 比較例      | 無し                      | 0.2        | 24.0                           | 1.7                | <0.5                           | 3.4                | 12.0                           | 470               | 15.0                           | 630               | 35.0                           | 43000 |

## ◇半減期

JIS L-1094-1980「繊物及び編物の帯電性試験方法」によって測定。

試験条件 溫度  $22 \pm 2^\circ\text{C}$

湿度 50 ~ 55%

試験装置 スタティク オネストメーター  
(宍戸商会製)

## ◇抵抗値(表面固有抵抗値)

JIS L-1094-1980中の参考試験方法  
によって測定。

試験条件 溫度  $21 \pm 1^\circ\text{C}$

湿度 70%

試験装置 エレクトロメーター TR 8651  
(タケダ理研製)

以上の結果から、常温( $22 \pm 2^\circ\text{C}$ )では、この発明の実施品である実験例1, 2と従来品である比較例との帶電防止性能にそれほど違いはないが、保管温度が $15^\circ\text{C}$ から $5^\circ\text{C}$ と低くなる程、実験例1, 2と比較例との、帶電防止性能の差は顕著で

あり、この発明の効果は明らかである。

## 8 実験 2

上記実験1と略同様の実験条件で、帶電防止剤の配合量を変えて、発泡ポリオレフィンシートを製造した。但し、添加剤としては、エチレングリコール(EG)を使用した。その結果を表IIおよび第2図に示している。

以下空白

表 II

| 帶電防止剤<br>含有量<br>重量部<br>比 | 押出直後<br>半減期<br>sec | 1か月( $22 \pm 2^\circ\text{C}$ 保管)<br>半減期<br>sec | 低抵抗<br>Ωcm           | 1か月( $15 \pm 2^\circ\text{C}$ 保管) |                      |
|--------------------------|--------------------|-------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------|
|                          |                    |                                                 |                      | 抵抗<br>Ωcm                         | 半減期<br>sec           |
| 実験例1                     | 0.03               | 430                                             | $1.7 \times 10^{17}$ | 13.7                              | $1.2 \times 10^{13}$ |
| 2                        | 0.13               | 135                                             | $4.3 \times 10^{16}$ | 7.2                               | $6.9 \times 10^{11}$ |
| 3                        | 0.25               | 22.0                                            | $1.2 \times 10^{14}$ | <0.5                              | $4.4 \times 10^{10}$ |
| 4                        | 0.50               | 17.5                                            | $4.8 \times 10^{13}$ | <0.5                              | $1.7 \times 10^{10}$ |
| 5                        | 0.80               | 15.2                                            | $1.7 \times 10^{13}$ | <0.5                              | $6.7 \times 10^9$    |
| 6                        | 1.0                | 14.3                                            | $1.2 \times 10^{13}$ | <0.5                              | $5.3 \times 10^9$    |
| 比較例                      |                    |                                                 |                      | 120                               | $6.5 \times 10^{15}$ |
|                          | 0.01               |                                                 |                      |                                   |                      |

以上の結果から、発泡ポリオレフィン系シートに対する帶電防止剤の配合量が少ない場合には(比較例1)、充分な帶電防止効果が発揮できず、配合量が多い程、帶電防止効果が大きくなることが実証できた。但し、配合量があまり多くなっても、増量に伴う帶電防止効果の向上は僅かであり、経済的メリットが少ない。

## 8 実験 3

添加剤としてジエチレングリコールモノブチルエーテル(凝固点 $-68.1^\circ\text{C}$ 、沸点 $230.4^\circ\text{C}$ )を使用し、前記エレガソ $S-100$ と上記添加剤との4:1溶液からなる帶電防止剤を、前記実験と同じ樹脂原料に0.25部配合して、厚み約1.2mmの発泡ポリエチレンシートを製造した。

上記発泡シートを温度 $5 \pm 2^\circ\text{C}$ で1か月保管した後に帶電防止性能を測定。

半減期 0.5 sec 以下

抵抗値  $3.3 \times 10^{10} \Omega\text{cm}$

以上の結果から、添加剤として、上記ジエチレングリコールモノブチルエーテルが有効であるこ

とが実証できた。

#### 6 実験 4

添加剤としてトリエチレングリコールモノエチルエーテル（凝固点 -18.7°C、沸点 255.9°C）を使用し、前記エレガン S-100 と上記添加剤との 9:1 溶液からなる帯電防止剤を、0.2 部配合して、厚み 1.1 mm の発泡ポリエチレンシートを製造した。

上記発泡シートを温度 5±2°C で 1か月保管した後に、帯電防止性能を測定した。

半減期 0.5 sec 以下

抵抗値  $1.9 \times 10^{10} \Omega \text{cm}$

以上の結果から、添加剤として、上記トリエチレングリコールモノエチルエーテルが有効であることが実証できた。

#### 6 実験 5

添加剤として、アセトフェノン（凝固点 19.6°C、沸点 202.1°C）を使用し、前記エレガン S-100 と上記添加剤との 4:1 溶液からなる帯電防止剤を、0.25 部配合して、厚み約 1.

添加剤とを混和したことによる凝固点の降低によって、10°C 前後まで流動状態を保つことが確認されており、10°C 程度の保管温度までは有効であると推定できる。

#### 6 実験 6

添加剤としてエタノール（凝固点 -114.4°C、沸点 78.3°C）を使用し、前記エレガン S-100 と上記添加剤との 4:1 溶液を帯電防止剤として、0.25 部配合して、厚み約 1.2 mm の発泡ポリエチレンシートを製造した。

上記発泡シートを、保管温度および保管期間を変えて、保管した後の帯電防止性能を表IVに示している。

以下余白

2 mm の発泡ポリエチレンシートを製造した。

上記発泡シートを、1か月保管した後の帯電防止性能を下表に示している。

表 III

|      |                | 半減期<br>sec | 抵抗値<br>$\Omega \text{cm}$ |
|------|----------------|------------|---------------------------|
| 押出直後 |                | 32.0       | $3.5 \times 10^{14}$      |
| 1か月後 | 保管温度<br>22±2°C | <0.5       | $7.3 \times 10^{10}$      |
|      | 15±2°C         | 2.1        | $2.4 \times 10^{11}$      |
|      | 5±2°C          | 113        | $3.6 \times 10^{15}$      |

以上の結果から、アセトフェノンは保管温度 15±2°C では有効であるが、5±2°C になると効果が無い。なお、帯電防止剤としては、主成分と

表 IV

| 保管温度<br>°C | 押出直後<br>半減期<br>sec | 1 潜間<br>半減期<br>sec | 1か月潜<br>半減期<br>sec | 1か月後<br>半減期<br>sec | 抵抗値<br>$\times 10^{14}$<br>$\Omega \text{cm}$ | 抵抗値<br>$\times 10^{10}$<br>$\Omega \text{cm}$ | 抵抗値<br>$\times 10^5$<br>$\Omega \text{cm}$ |      |
|------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------|------|
|            |                    |                    |                    |                    |                                               |                                               |                                            |      |
| 22±2       | 23.0               | 1.9                | 2.1                | 2.6                | <0.5                                          | 5.2                                           | <0.5                                       | 1.2  |
| 5±2        | 23.0               | 1.9                | 13.0               | 630                | 16.0                                          | 750                                           | 33.0                                       | 4100 |

表 V

|      | 半減期<br>sec | 抵抗値<br>$\Omega \text{cm}$ |
|------|------------|---------------------------|
| 押出直後 | 32.0       | $5.3 \times 10^{14}$      |
| 1週間後 | 2.6        | $3.2 \times 10^{11}$      |
| 1か月後 | <0.5       | $1.9 \times 10^{10}$      |
| 3か月後 | <0.5       | $7.5 \times 10^9$         |

以上の結果から、沸点が低く揮発性があるエタノールは、1か月以上の長期間保管すると、帯電防止性能が低下し、実用性に劣ることが分る。

### S 実験 7

ポリプロピレン樹脂に通常の発泡剤や気泡調整剤を配合したものに、エレガンS-100とエチレンクリコールとの9:1溶液からなる帯電防止剤を0.25部配合し、押出成形によって、厚み約0.9mm、発泡倍率約20倍の発泡ポリプロピレンシートを製造した。

上記発泡シートを、保管温度5±2°Cで、保管した後、帯電防止性能を測定した結果を表Vに示している。

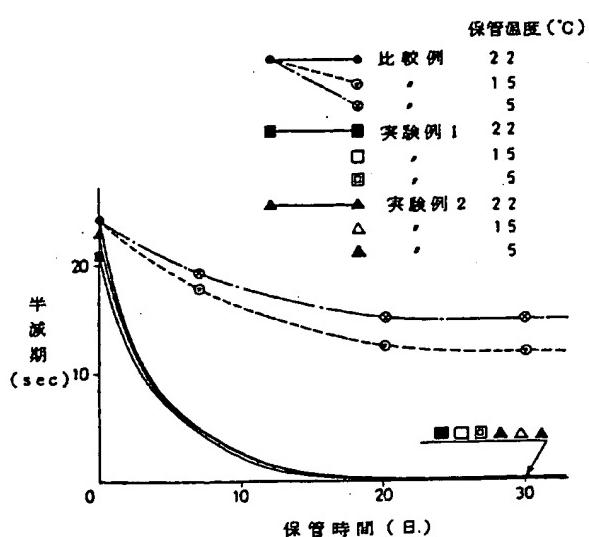
以下余白

以上の結果から、この発明の帯電防止剤は、発泡ポリプロピレンシートに対しても有効であることが実証できた。

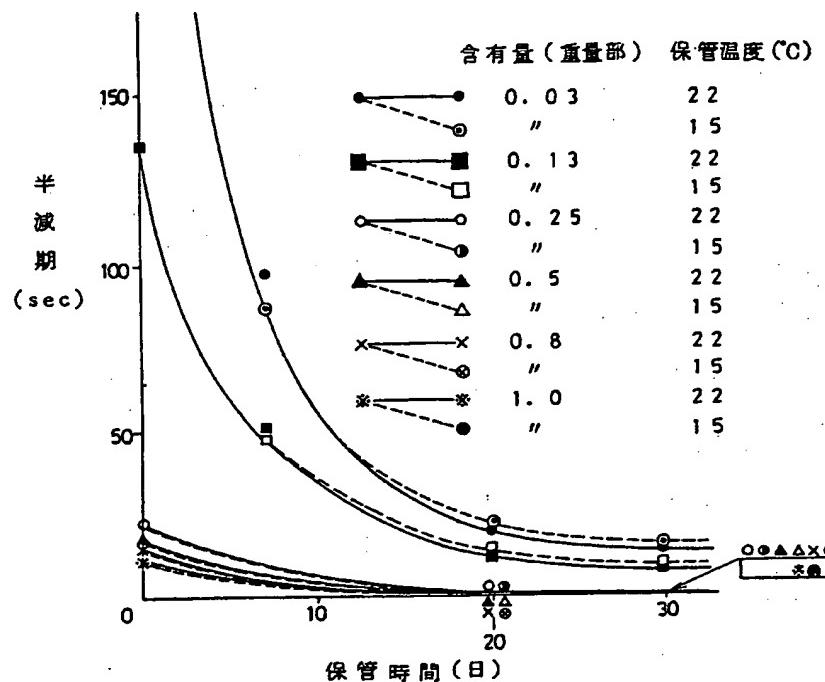
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図および第2図は、この発明の効果を実証するグラフ図である。

第1図



第 2 図



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-254639  
(43)Date of publication of application : 12.11.1986

---

(51)Int.Cl. C08J 9/04  
C08J 9/04  
C08K 5/17  
C08L 23/02  
// C08J 5/18

---

(21)Application number : 60-095158 (71)Applicant : SEKISUI PLASTICS CO LTD  
(22)Date of filing : 02.05.1985 (72)Inventor : TSUBONE TADAYASU  
TODA YOSHIOUKI

---

## (54) ANTISTATIC AGENT FOR FOAMED POLYOLEFIN SHEET

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide an antistatic agent giving a foamed sheet capable of keeping sufficiently high antistatic effect for a long period even at a low temperature, by compounding a polyoxyethylene alkylamine and a specific additive compatible thereto.

**CONSTITUTION:** An antistatic agent composed mainly of a polyoxyethylene alkylamine and added with a nonvolatile additive compatible with the amine and having a freezing point of  $\leq 20^{\circ}$  C. The additive has a boiling point of  $\leq 150^{\circ}$  C and is e.g. ethylene glycol, tetraethylene glycol dimethyl ether, etc. The amount of the additive is 5W40% of the whole component.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]